

# **PENGARUH PERBEDAAN MUSIM TROPIS TERHADAP KADAR LAKTOSA SUSU DAN GLUKOSA DARAH PADA SAPI PERAH**

## **SKRIPSI**

Oleh:

**WAHID WAHYU PURNOMO**

**175130100111063**



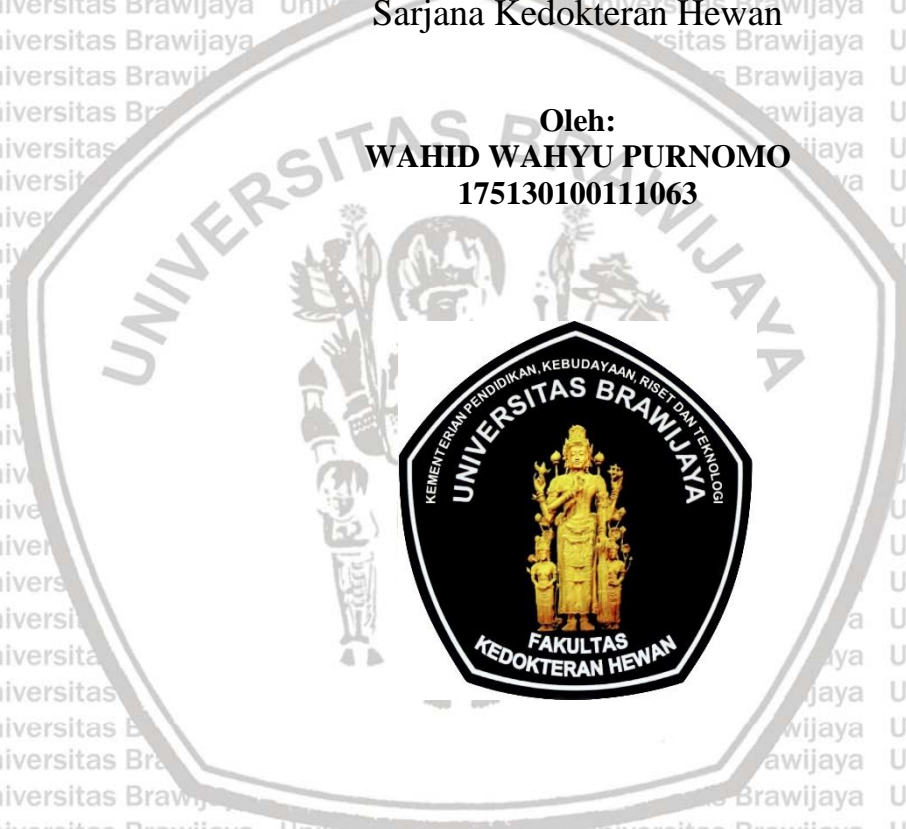
**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2021**

# **PENGARUH PERBEDAAN MUSIM TROPIS TERHADAP KADAR LAKTOSA SUSU DAN GLUKOSA DARAH PADA SAPI PERAH**

## **SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan

Oleh:  
**WAHID WAHYU PURNOMO**  
175130100111063



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2021**



# LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Pengaruh Perbedaan Musim Tropis Terhadap Kadar Laktosa Susu dan Glukosa Darah pada Sapi Perah**

Oleh:  
**WAHID WAHYU PURNOMO**  
175130100111063

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji  
Pada tanggal 22 Juli 2021  
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan

Pembimbing I

  
drh. M Arfan Lesmana, M.Sc  
NIP. 201309 841004 1 001

Pembimbing II

  
Siska Aditya, Ph.D  
NIP. 20180688071412001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kedokteran Hewan  
Universitas Brawijaya

  
drh. Dyah Ayu Oktavianie A.P., M.Biotech  
NIP. 19841026 200812 2 004

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wahid Wahyu Purnomo

NIM : 175130100111063

Program Studi : Pendidikan Dokter Hewan

Penulis Skripsi berjudul :

Pengaruh Perbedaan Musim Tropis Terhadap Kadar Laktosa Susu dan Glukosa  
Darah pada Sapi Perah

Dengan ini menyatakan bahwa

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar benar karya saya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.
2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran

Malang, 3 Maret 2021

Yang menyatakan,



**Wahid Wahyu Purnomo**

NIM.175130100111063



## Pengaruh Perbedaan Musim Tropis Terhadap Kadar Laktosa dan Glukosa Darah pada Sapi Perah

### ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis dimana memiliki 2 cuaca yaitu panas dan hujan. Kelembapan udara di Indonesia lebih tinggi dibandingkan di negara yang tidak beriklim tropis, dimana hal ini dapat menyebabkan *heat stress* pada sapi. *Heat stress* dapat terjadi apabila ternak tidak dapat mengeluarkan panas tubuh secara optimal saat panas dari luar lebih banyak diserap dari pada yang dikeluarkan. *Heat stress* dapat menyebabkan penurunan produksi susu, penurunan *Feed Intake* dan perubahan fisiologis pada ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *heat stress* terhadap kadar glukosa darah dan laktosa pada sapi perah. Subjek pada penelitian ini adalah sapi perah peranakan *Friesien Holstein* (PFH) pada periode *multiparous milk lactation* dengan berat badan  $\pm 450$  kg, yang kemudian diamati parameter darah dan fisiologis tubuhnya pada musim kemarau dan musim hujan. Data kemudian diolah dengan analisis statistika menggunakan aplikasi *Statistical Analysis System* (SAS) versi 9.3 windows. Dari data tersebut, kemudian akan dibandingkan kadar glukosa darah dan laktosa pada musim yang berbeda, yaitu pada musim kemarau dan musim hujan. Hasil menunjukkan glukosa darah dan laktosa susu mengalami penurunan saat *Heat stress*. Pada musim kemarau sapi memiliki rata-rata THI sebesar 76,1 sedangkan pada musim hujan sapi memiliki rata-rata THI sebesar 78,46. *P value* grup glukosa darah sebesar 0,0342. Pada musim kemarau kadar glukosa darah pada hari 1, 10, dan 20 adalah 55 mg/dL, 63,5 mg/dL dan 64,33 mg/dL. Pada musim penghujan kadar glukosa darah pada hari ke 1, 10, dan 20 adalah 55,83 mg/dL, 56,83 mg/dL, 59,17 mg/dL. *P value* grup laktosa susu sebesar 0,0468. Pada musim kemarau kadar laktosa susu pada hari 1, 10, dan 20 adalah 0,4384 kg/kg, 0,4708 kg/kg dan 0,4697 kg/kg. Pada musim penghujan kadar laktosa susu pada hari ke 1, 10, dan 20 adalah 0,4218 kg/kg, 0,4324 kg/kg, 0,4378 kg/kg. Perbedaan musim mempengaruhi kadar glukosa darah dan laktosa susu pada sapi perah dimana pada musim hujan kadar glukosa dan laktosa susu lebih rendah dibandingkan dengan musim kemarau.

**Kata kunci :** sapi perah, *heat stress*, laktosa, glukosa darah



## Effects of Tropical Climate Zone on Blood Lactose and Blood Glucose Levels of Dairy Cows

### ABSTRACT

#### ABSTRACT

Indonesia is a country with a tropical climate where it has 2 weather conditions, hot and rainy seasons. The temperature humidity index in Indonesia is quite high due to tropical climates area. This condition often cause heat stress. Heat stress can occur as long as livestock are unable to release body heat optimally. Heat stress can cause decreased milk production, decreased feed intake and physiological changes in livestock. Furthermore, this research aimed to determine the effect of different tropical climate zone in Indonesia on blood glucose and lactose levels in dairy cows. Twelve Friesien Holstein cows were used in this research. Those cows were in multiparous milk lactation period with the average body weight 450 kg. Blood and psychological parameter in dry and wet season was observed in this research. Then, the data was analyzed using Statistical Analysis Software (SAS) software version 9.3 for windows. Blood glucose and levels then being compared based on the dry and wet season data. Results showed blood glucose and milk latosa decreased during Heat stress. In the dry season cows have an average THI of 76.1 while in the rainy season cows have an average THI of 78.46. P value of blood glucose group is 0.0342. In the dry season blood glucose levels on days 1, 10, and 20 are 55 mg/dL, 63.5 mg/dL and 64.33 mg/dL. In the rainy season blood glucose levels on days 1, 10, and 20 are 55.83 mg/dL, 56.83 mg/dL, 59.17 mg/dL. P value of milk latosa group of 0.0468. In the dry season the lactose content of milk on the day is 1, 10, and 20 is 0.4384 kg/kg, 0.4708 kg/kg and 0.4697 kg/kg. In the rainy season the lactose levels of milk on days 1, 10, and 20 are 0.4218 kg/kg, 0.4324 kg/kg, 0.4378 kg/kg. The difference in seasons affects blood glucose and lactose levels of milk in dairy cows where in the rainy season milk latosa and glucose levels are lower compared to the dry season.

**Keywords :** Dairy cows, heat stress, lactose, blood glucose



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrohim.* Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufiq serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Perbedaan Musim Tropis Terhadap Kadar Laktosa Susu dan Glukosa Darah pada Sapi Perah”**.

Penelitian ini dibawah payung penelitian dari Bapak Siska Aditya, Ph.D.

Penulisan skripsi ini tidak akan selesai dengan adanya dukungan dari beberapa pihak. Dengan penuh rasa hormat dan ketulusan hati, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada segenap pihak secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya terutama kepada:

1. drh. Dyah Ayu Oktavianie A.P., M.Biotech selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya
2. drh. M. Arfan Lesmana, M.Sc selaku dosen pembimbing I atas segala ilmu, bimbingan, kesabaran, fasilitas dan waktu yang telah diberikan.
3. Bapak Siska Aditya, Ph.D. selaku dosen pembimbing II atas segala ilmu, bimbingan, kesabaran, fasilitas dan waktu yang telah diberikan.
4. Seluruh jajaran Dekanat, Dosen dan Staff Fakultas Kedokteran Hewan atas dorongan semangat dan fasilitas yang diberikan.
5. Secara khusus penulis ingin mengucapkan terimakasih banyak kepada keluarga tercinta, Ayah Sugiharjo, Ibu Dariyati serta kedua adik penulis Meila dan Naila atas doa, kasih sayang, semangat dan dukungan kepada penulis selama menempuh pendidikan di FKH UB.
6. Rekan-rekan satu kelompok penelitian Tropicow, kepada Dhimas Naufal, Gunawan Satriyo, Rachmat Hendra, Firdaus Ignatius, Safwah M Amin, Finda Puspita, Christina Diana dan Nurul Izzah yang telah bersama sama berjuang dalam suka dan duka selama melakukan penelitian.

7. Keluarga besar Axon 2017, khususnya kelas 2017D atas cinta, motivasi, dan dukungan selama menempuh perkuliahan di FKH UB.

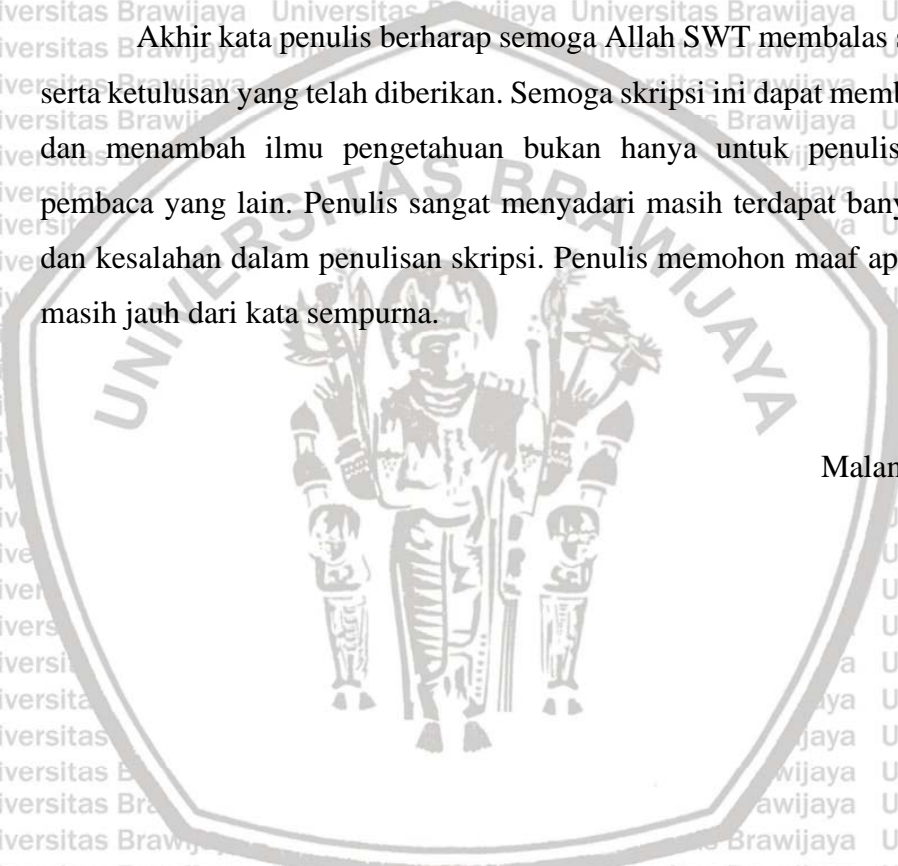
8. Penghuni Kontrakan Teman Pelajar Klaten yang telah memberikan kebersamaan, persaudaraan, semangat, inspirasi dan keceriaan selama menempuh perkuliahan.

9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebut satu-persatu oleh penulis.

Akhir kata penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan serta ketulusan yang telah diberikan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah ilmu pengetahuan bukan hanya untuk penulis namun untuk pembaca yang lain. Penulis sangat menyadari masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan skripsi. Penulis memohon maaf apabila skripsi ini masih jauh dari kata sempurna.

Malang, 3 Maret 2021

Penulis





## DAFTAR PUSTAKA

PENGARUH PERBEDAAN MUSIM TROPIS TERHADAP KADAR LAKTOSA SUSU DAN GLUKOSA DARAH PADA SAPI PERAH .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR PUSTAKA .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Sapi Perah .....	5
2.2 Aspek Mikroklimat .....	6
2.2.1 Suhu Lingkungan .....	6
2.2.2 Kelembapan Udara .....	7
2.2.3 Temperature Index .....	7
2.3 Heat Stress .....	8
2.4 Serum .....	10
2.4.1 Glukosa Darah .....	10
2.5 Laktosa .....	10
BAB 3. KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN .....	12
3.1 Kerangka Konseptual .....	12
3.2 Hipotesis Penelitian .....	15

BAB 4. METODOLOGI PENELITIAN.....	16
4.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
4.2 Sampel Penelitian.....	16
4.3 Rancangan Penelitian.....	16
4.4 Variabel Penelitian.....	17
4.5 Alat dan Bahan.....	17
4.6 Prosedur Penelitian.....	17
4.6.1 Aklimatisasi Hewan Coba.....	17
4.6.2 Pengambilan Sampel.....	18
4.6.3 Penentuan Kadar Glukosa darah dan Laktosa.....	18
4.7 Analisis Data.....	19
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
5.1 <i>Heat Stress</i> Pada Sapi Perah.....	20
5.2 Pengaruh Musim Tropis Terhadap Glukosa Darah.....	21
5.3 Pengaruh Musim Tropis Terhadap Laktosa Susu.....	24
BAB 6 PENUTUP.....	27
6.1 Kesimpulan.....	27
6.2 Saran.....	27
Daftar Pustaka.....	28



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Sapi perah FH bunting .....	5
<b>Gambar 5.1</b> Nilai THI .....	17
<b>Gambar 5.2</b> Pengaruh musim terhadap kadar glukosa .....	19
<b>Gambar 5.3</b> Pengaruh musim terhadap kadar laktosa .....	21



## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Nilai <i>P-Value</i> Glukosa Darah.....	18
Tabel 5.2 Nilai <i>P-Value</i> Laktosa Susu .....	20





## DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran 1** Analisis Statistika Kadar Glukosa Darah ..... 28

**Lampiran 2** Analisis Statistika Kadar Laktosa Susu ..... 30



## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

% : Persen

FH : *Friesian Holstein*

Kg : Kilogram

THI : *Temperature Humidity Index*

ZTN : Zona Terman Netral





## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan penduduk mayoritas bekerja sebagai petani yang sering disebut negara agraris. Sebagai negara agraris tidak hanya berfokus pada bidang pertanian saja, pada bidang peternakan juga mulai dikembangkan di negara ini. Upaya pengembangan ini dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas pangan dalam negeri dalam memenuhi kebutuhan protein hewani. Susu adalah bentuk produk yang dihasilkan oleh sapi perah. Kebutuhan akan susu tiap tahun selalu meningkat, hal ini disebabkan karena masyarakat mulai membutuhkan kecukupan dalam kebutuhan gizi. Susu memiliki kandungan nutrisi yang lengkap antara lain protein, lemak, vitamin, laktosa mineral, dan enzim (Setiawan, 2016).

Produksi susu sapi perah belum mampu memenuhi permintaan akan susu sapi perah dalam negeri dan masih mengalami penurunan, hal ini menjadi permasalahan serius di Indonesia. Dalam upaya ini pemerintah Indonesia berusaha untuk menambah jumlah dari sapi perah dan meningkatkan produktivitasnya. Namun, salah satu faktor yang menjadi tantangan terbesar untuk peternak di Indonesia adalah iklim. Iklim dapat mempengaruhi produktivitas susu sapi perah. Sapi perah lebih menghasilkan susu lebih baik pada kondisi lingkungan yang mendukung dan sesuai dengan kondisi biologis sapi dengan adanya batas maksimum dan minimum temperatur dan juga memiliki kelembapan pada lingkungan yang biasanya berada pada zona termal

netral (ZTN). Stres panas dapat terjadi apabila sapi perah berada diluar kondisi ZTN (Sudrajad dan Adiarto, 2011).

Sapi perah memiliki produktivitas yang baik apabila berada pada zona nyaman (*comfort zone*). Sapi dapat mengalami penurunan produksi dan kualitas susu apabila berada pada luar *comfort zone*. Cekaman panas dapat menyebabkan penurunan produksi susu sebanyak 0,6 -1,4 kg setiap kenaikan suhu sebanyak 1 °C (Mariana et al, 2019). Sapi yang berada di luar *comfort zone* akan mengalami *Heat stress*. *Heat Stress* adalah kondisi dimana sapi tidak dapat mengeluarkan panas secara optimal sehingga masih banyak timbunan panas yang berada dalam tubuh sapi. Potensi *heat stress* pada sapi perah dapat ditentukan dengan parameter yang disebut *Temperature Humidity Index* (THI). Induk sapi perah akan mengalami gangguan produksi dan fisiologis apabila nilai THI tidak normal yaitu lebih dari 72 (Sudrajad dan Adiarto, 2011).

THI pada musim kemarau memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan pada musim hujan. Hal ini dikarenakan pada musim kemarau memiliki cekaman panas yang tinggi tetapi kelembapan pada musim kemarau tergolong rendah. Pada musim hujan memiliki THI yang tinggi disebabkan karena suhu dari musim hujan lebih rendah, akan tetapi kelembapan pada musim hujan lebih tinggi (Saiya,2014).

THI yang tinggi dapat menyebabkan *heat stress* dimana *heat stress* dapat menyebabkan penurunan feed intake yang digunakan untuk mengurangi beban panas tubuh sehingga menyebabkan karbohidrat dalam tubuh berkurang dan tubuh tidak dapat memproduksi glukosa melalui proses glikolisis sehingga



menyebabkan penurunan glukosa darah dalam tubuh. Penurunan glukosa darah berimbas pada laktosa yang mana glukosa darah merupakan perkusor utama dalam pembuatan laktosa (Morera et al, 2012).

Dari pemaparan latar belakang diatas penulis berhipotesis bahwa perbedaan musim di Indonesia juga dapat berpengaruh terhadap fisiologis dan produksi pada sapi perah. Musim hujan memiliki THI lebih tinggi dibandingkan dengan musim kemarau. Tujuan dengan adanya penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar glukosa darah dan laktosa darah pada sapi perah dalam dua musim yang berada di Indonesia.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan dengan melihat pemaparan Latar belakang yaitu:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan musim terhadap kadar laktosa susu pada sapi perah ?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan musim terhadap kadar glukosa darah pada sapi perah ?

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah yaitu :

1. Sampel yang digunakan adalah data peranakan *Friesien Holstein* (PFH) dengan jumlah sebanyak 12 ekor yang berada di Lawang, Kabupaten Malang.

2. Pemeriksaan laktosa susu menggunakan uji kandungan laktosa susu dan glukosa darah menggunakan uji biokimia serum darah.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yang didasari dari rumusan masalah adalah :

1. Mengetahui pengaruh perbedaan musim terhadap kadar laktosa susu pada sapi perah.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan musim terhadap kadar glukosa darah pada sapi perah.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan berdasarkan tujuan antara lain :

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan musim terhadap kadar laktosa susu pada sapi perah.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan musim terhadap kadar glukosa darah pada sapi perah.



## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sapi Perah



**Gambar 2.1** Sapi perah FH bunting (Sunarko,2009)

Sapi perah merupakan ternak dengan hasil produksi utama berupa susu dimana rata rata susu sapi perah merupakan susu yang dibutuhkan untuk mencukupi kebutuhan susu masyarakat. Oleh sebab itu sapi perah difokuskan dalam peningkatan produksi susu selama pemeliharaan. Sapi perah dengan produksi susu paling tinggi adalah bangsa sapi *Friesian Holstein* (FH). Bangsa sapi ini paling banyak ditemukan pada peternakan rakyat yang ada di Indonesia.

Walaupun sapi FH bukan merupakan hewan yang tahan terhadap panas, namun dengan sifat tenang dan tingkat adaptasi yang tinggi maka sapi ini mudah untuk dikembangkan dengan kondisi iklim tropis yang berada di Indonesia. Sapi perah FH dapat memproduksi susu sebanyak 6.000-7.000 liter dalam satu masa laktasi dengan iklim yang mendukung seperti pada di negara asalnya. Produksi susu sapi FH di Indonesia belum sama dengan produksi di negara asalnya dengan jumlah produksi rata rata 10 liter/ekor/hari atau kurang lebih 3.050 Kg/laktasi.

Berat badan sapi betina dapat mencapai 650 kg dan untuk sapi pejantan dapat mencapai 700kg (Al amin,2017).

Sapi perah mulai masuk dan ditenakan di Indonesia pada tahun 1890. Tahun 2013 berdasarkan statistik peternakan, populasi sapi perah yang ditenakan di Indonesia mencapai 636 000 ekor dengan produksi total 981 586 ton susu segar. Sapi perah mulai tampak berkembang semenjak adanya impor sapi perah secara besar-besaran di Indonesia pada tahun 1980-an. Berdasarkan catatan statistik dari Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, tidak semua provinsi mengembangkan usaha peternakan sapi perah. Konsentrasi terbesar dari populasi sapi perah yang ada di Indonesia terdapat di Pulau Jawa (Prastiwi,2016).

## 2.2 Aspek Mikroklimat

Aspek mikroklimat adalah kondisi yang mempengaruhi kehidupan ternak melalui lingkungan kandang . Seekor ternak tidak dapat bekerja secara maksimal apabila iklim mikro di tempat tersebut tidak mendukung bagi kehidupan ternak tersebut. Suhu dan kelembapan lingkungan merupakan unsur yang dapat mempengaruhi pelepasan panas dan produksi panas pada sapi perah (Andini,2017).

### 2.2.1 Suhu Lingkungan

Iklim tropis di Indonesia terbagi menjadi 2 yaitu musim hujan dan musim kemarau dimana pada musim kemarau suhu pada siang hari mencapai 34°C ,pada musim penghujan suhu udara mencapai 29°C dimana hal ini dapat menyebabkan panas tertimbun pada tubuh ternak sehingga mengakibatkan cekaman panas pada ternak. Suhu udara



terbaik sapi FH berkisar antara 13-25 °C dengan kelembapan sebanyak 50-60 % (Andini,2017).

### 2.2.2 Kelembapan Udara

Kelembaban udara pada lingkungan dipengaruhi oleh konsentrasi uap air yang tinggi di udara. Kelembaban udara yang optimal untuk sapi adalah antara 50% dan 60%.Kelembapan udara di Malang mencapai 69-85% (Alfian,2018).Suhu dan kelembapan yang tidak tepat akan sangat memengaruhi level produktivitas pada sapi perah yang disebabkan sapi perah terhambat saat melakukan penguapan, sehingga sapi perah mengalami stress panas. Stres panas yang dialami ternak dapat mengurangi asupan energi yang tersedia untuk meningkatkan fungsi produktif, serta hilangnya natrium dan kalium (Andini,2017).

### 2.2.3 Temperature Index

THI merupakan indeks yang dapat menghitung tingkat kenyamanan dari lingkungan ternak dengan menggabungkan temperatur dan kelembapan udara. Nilai THI yang baik untuk sapi yaitu kurang dari 72 jika nilai THI antara 72 -79 maka ternak dapat dikategorikan mengalami stress ringan, jika nilai 80-89 maka ternak dikategorikan sebagai stres sedang dan ternak dikategorikan mengalami stres berat apabila memiliki nilai THI sebanyak 90-97 (Nuriyasa,2015).

Meningkatnya nilai THI akan dapat menurunkan produksi susu sebesar 0,32 Liter. Cekaman panas terjadi apabila panas yang diproduksi tidak seimbang dengan panas ternak yang dilepaskan untuk mengetahui

potensi cekaman panas dapat menggunakan perhitungan THI (Andini,2017).

THI dihitung menggunakan rumus (Buffington, et all,1981)

$$THI = T (^{\circ}F) - (0.55 \times ((100 - H)/100) \times (T (^{\circ}F) - 58)$$

Keterangan :

T = Suhu udara ( $^{\circ}F$ )

H = Kelembaban Udara (%)

### 2.3 Heat Stress

*Heat stress* merupakan kondisi stress pada sapi yang disebabkan karena temperatur atau suhu udara pada lingkungan tinggi. Hal ini dikarenakan sapi tidak mampu mengeluarkan panas secara optimal dimana panas yang dihasilkan oleh tubuh sapi lebih besar dari pada panas yang dikeluarkan oleh sapi. *Heat stres* dapat diindikasikan dengan meningkatnya frekuensi nafas tinggi dengan melebihi 80 kali/ menit. Akibatnya *heat stress* dapat menyebabkan peningkatan nafas, kenaikan suhu tubuh, penurunan nafsu makan, penurunan produksi susu, penurunan aktivitas sapi.

Kondisi *Heat stres* bersifat siklik dan suhu berkisar antara 29,4 hingga 38,9  $^{\circ}C$ . Suhu rektal dan laju respirasi meningkat selama *heat stres* (masing-masing 38,6–40,4  $^{\circ}C$  dan 44–89 nafas / menit). *Heat stres* mengurangi asupan bahan kering sebesar 30%. Selama *heat stres* produksi susu menurun sebesar 27,6% (9,6 kg) (Wheelock, 2010).



*Heat stress* menyebabkan tekanan panas dimana akan menginduksi peningkatan fluiditas lipid membran. Hal ini dapat menyebabkan transduksi sinyal yang akan menginduksi respons kejut panas seluler untuk meningkatkan ekspresi *heat shock protein*, yang secara langsung dapat merangsang ekspresi adiponectin. Pada suhu 25°C – 30°C sapi akan menghasilkan adiponectin. Regulasi dari adiponectin digunakan untuk menahan efek dari kerusakan *heat stress* dimana pelepasan hormone ini digunakan untuk umpan balik pada sapi perah yang merupakan efek aklimasi (Morera et al, 2012).

Pada kondisi *heat stress* terjadi penurunan *feed intake* yang disebabkan oleh leptin dan adiponektin yang secara metabolik relevan dalam mengoordinasikan homeostasis energi. Leptin mempengaruhi homeostasis energi dengan mengurangi *feed intake* dan dengan mengatur oksidasi asam lemak serta mengatur lipogenesis di jaringan perifer. Adiponektin mengatur perilaku makan melalui mekanisme perifer dan sentral dan berfungsi sebagai sinyal 'kelaparan' (Morera et al, 2012).

Hal ini dapat menyebabkan penurunan pada Glukosa darah dan laktosa susu. Pada kondisi *heat stress* terjadi peningkatan pada asupan minum pada sapi perah. Kondisi *heat stress* meningkatkan aktivitas minum sebanyak 4x lipat daripada kondisi normal. Pada musim kemarau tingkat peningkatan aktivitas minum lebih rendah dibandingkan pada musim hujan.

Hal ini juga berdampak pada kondisi rumen sehingga menyebabkan gangguan rumen. (Aditya, 2020)

## 2.4 Serum

Serum adalah bagian cairan darah yang tidak mengandung faktor pembekuan darah. Kandungan yang tetap berada pada serum adalah protein koagulasi dan protein yang tidak terikat dengan hemostatis. Serum dapat ditemukan apabila darah sudah di sentifugasi selama 15 menit (Prasini,2018).

### 2.4.1 Glukosa Darah

Glukosa darah merupakan gula yang dibentuk dari pemecahan karbohidrat dan diedarkan melalui pembuluh darah dan disimpan pada bentuk glikogen dalam hati. Glukosa darah terdiri dari glukosa, fruktosa dan galaktosa. Glukosa merupakan monosakarida yang paling dominan. Sebagian besar karbohidrat yang diserap akan membentuk glukosa, yang kemudian akan dialirkan dalam darah dan dirubah menjadi glikogen di hati. Glukogenolisis menunjukkan jalur perombakan glikogen menjadi glukosa. Jalur ini akan aktif apabila kadar glukosa dalam darah mengalami penurunan, hal ini dapat terjadi apabila feed intake yang menurun karena temperatur dan atau THI lingkungan kandang mengalami peningkatan. Glukosa sangat dibutuhkan dikarenakan sebagai perkusor laktosa susu (Suwarno dan Mushawwir, 2019)

## 2.5 Laktosa

Laktosa adalah salah satu komponen yang memberi rasa manis pada susu. Laktosa susu terdiri dari molekul glukosa dan molekul galaktosa.



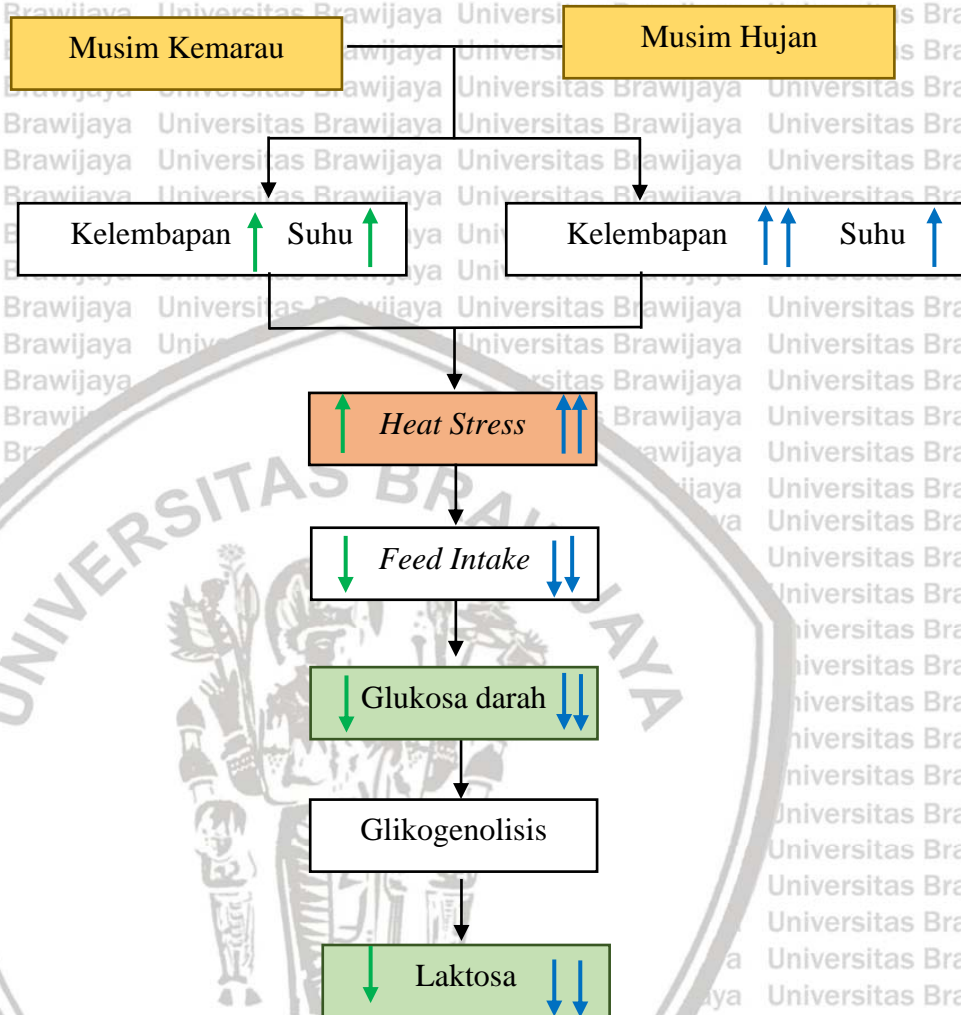
Kandungan laktosa dalam susu hampir setengah dari kandungan BK dalam susu, dan laktosa hanya diproduksi oleh kelenjar ambing.

Pembentukan laktosa sangat dipengaruhi oleh asam propionat yang berasal dari pakan konsentrat atau pakan yang mengandung sumber energi tinggi. Pati merupakan sumber energi nutrisi dari konsentrat, yang selanjutnya akan difermentasi menjadi asam propionat, yang akan digunakan untuk membentuk glukosa. (Dewi dkk., 2015)

Glukosa dalam darah digunakan sebagai bahan baku sintesis laktosa susu. Kelebihan energi dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk glukosa kemudian disimpan di hati, sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pembentukan laktosa susu. Perkusor dalam pembentukan laktosa susu yaitu glukosa darah, untuk dapat membentuk satu molekul laktosa dibutuhkan dua molekul glukosa, sedangkan galaktosa harus terbentuk dari glukosa. Glukosa sebagai perkusor utama pembentukan laktosa, dimana 2 molekul glukosa dibutuhkan oleh sel-sel kelenjar ambing yaitu 1 unit glukosa dikonversi menjadi galaktosa. Sintesis terjadi di aparatus golgi dan dikatalisir oleh enzim laktose sintetase untuk mensintesis laktosa (Dewi et al., 2015)

## BAB 3. KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

### 3.1 Kerangka Konseptual



Keterangan :

- : Variabel terikat
- : Variabel bebas
- : Kondisi *heat stress*
- ↑ : Efek musim kemarau
- ↑↑ : Efek musim hujan



*Heat stress* merupakan kondisi stress pada sapi yang disebabkan karena temperatur atau suhu udara pada lingkungan tinggi. Hal ini dikarenakan sapi tidak mampu mengeluarkan panas secara optimal dimana panas yang dihasilkan oleh tubuh sapi lebih besar dari pada panas yang dikeluarkan oleh sapi. *Heat stres* dapat diindikasikan dengan meningkatnya frekuensi nafas tinggi dengan melebihi 80 kali/menit. Akibatnya *heat stress* dapat menyebabkan peningkatan nafas, kenaikan suhu tubuh, penurunan nafsu makan, penurunan produksi susu, penurunan aktivitas sapi.

(Wheelock,2010)

Heat stress menyebabkan tekanan panas dimana akan menginduksi peningkatan fluiditas lipid membran. Hal ini dapat menyebabkan transduksi sinyal yang akan menginduksi respons kejut panas seluler untuk meningkatkan ekspresi *heat shock protein*, yang secara langsung dapat merangsang ekspresi adiponectin. Regulasi dari adiponectin digunakan untuk menahan efek dari kerusakan heat stress dimana pelepasan hormone ini digunakan untuk umpan balik pada sapi perah yang merupakan efek aklimasi. (Morera et al,2012).

Kadar glukosa darah pada saat kondisi heat stress dapat mengalami penurunan hal ini dikarenakan pada kondisi heat stress terjadi penurunan feed intake yang disebabkan oleh leptin dan adiponektin yang secara metabolik relevan dalam mengkoordinasikan homeostasis energi. Pelepasan hormone leptin dan adiponektin ini berfungsi untuk menyeimbangkan panas tubuh. Leptin mempengaruhi homeostasis energi dengan mengurangi *feed intake* dan dengan mengatur oksidasi asam lemak serta mengatur lipogenesis di jaringan perifer. Adiponektin mengatur

perilaku makan melalui mekanisme perifer dan sentral dan berfungsi sebagai sinyal 'kelaparan' (Morera et all,2012).

Pada saat kondisi *heat stress* adiponektin meningkatkan sensitivitas insulin di seluruh tubuh, menurunkan produksi glukosa hati, dan meningkatkan oksidasi lemak di hati dan otot, yang menyebabkan penurunan timbunan lemak secara keseluruhan. Selain efek sensitivitas insulin, adiponektin dapat mengubah metabolisme glukosa dengan merangsang sekresi insulin pankreas (Morera,2012).

Feed intake menurun membuat sapi tidak dapat memecah karbohidrat menjadi glukosa. Dalam kondisi tersebut sapi sapi akan mengalami glukogenolisis dengan merombaka glikogen menjadi glukosa. Jalur ini akan aktif apabila kadar glukosa dalam darah mengalami penurunan yang akan digunakan untuk energi dan dan pembuatan laktosa. Glukosa sangat dibutuhkan dikarenakan sebagai perkursor laktosa susu (N. Suwarno dan A. Mushawwir, 2019).

Glukosa dalam darah digunakan sebagai bahan baku sintesis laktosa susu. Kelebihan energi dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk glukosa kemudian disimpan di hati, sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pembentukan laktosa susu. Perkursor dalam pembentukan laktosa susu yaitu glukosa darah, untuk dapat membentuk satu molekul laktosa dibutuhkan dua molekul glukosa, sedangkan galaktosa harus terbentuk dari glukosa. Glukosa sebagai perkursor utama pembentukan laktosa, dimana 2 molekul glukosa dibutuhkan oleh sel-sel kelenjar ambing yaitu 1 unit glukosa dikonversi menjadi galaktosa. Sintesis terjadi di

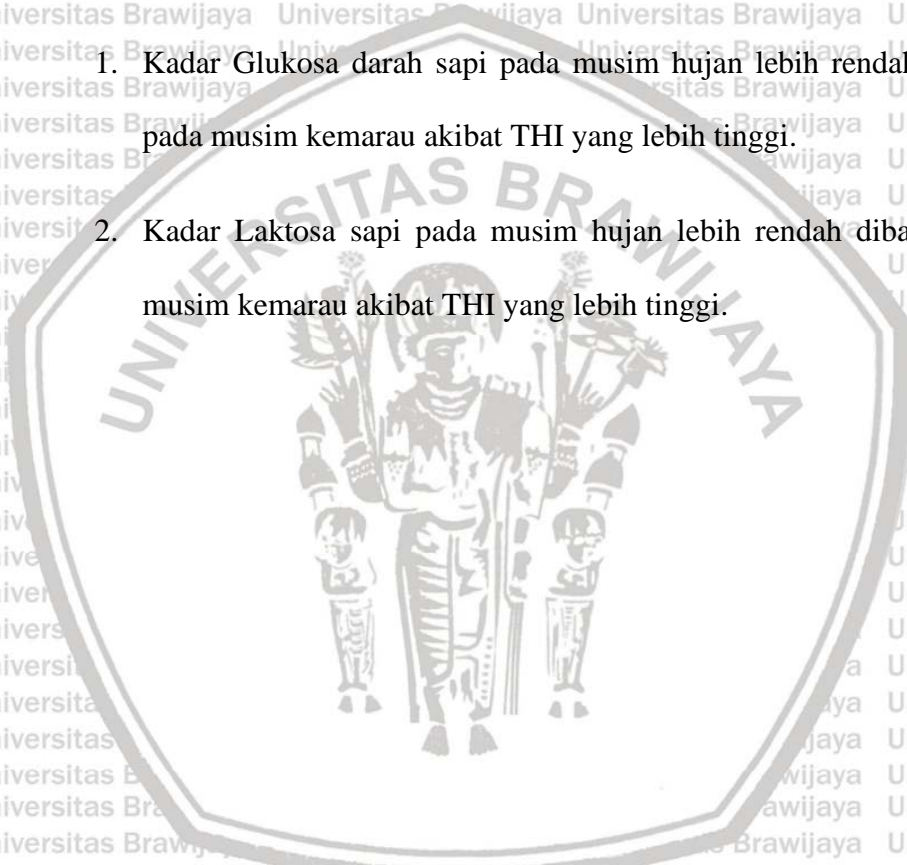


aparatus golgi dan dikatalisir oleh enzim laktose sintetase untuk mensintesis laktosa  
(Dewi et al., 2015)

### 3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

1. Kadar Glukosa darah sapi pada musim hujan lebih rendah dibandingkan pada musim kemarau akibat THI yang lebih tinggi.
2. Kadar Laktosa sapi pada musim hujan lebih rendah dibandingkan pada musim kemarau akibat THI yang lebih tinggi.



## BAB 4. METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Sampling dilakukan pada musim hujan dan musim kemarau.

1. Pemeliharaan hewan coba dilakukan di Politeknik Pembangunan Pertanian, Lawang, Kabupaten Malang.
2. Pengukuran kadar Glukosa darah dan Laktosa dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
3. Pengukuran kadar Laktosa susu dilakukan di Laboratorium Ternak Perah Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

### 4.2 Sampel Penelitian

Hewan coba yang digunakan adalah 12 ekor sapi perah peranakan PFH dari Politeknik Pembangunan Pertanian Kabupaten Malang. Penelitian berlangsung dari bulan Juni sampai bulan Desember untuk mendapatkan data perbandingan *heat stress* pada bulan Juni-Agustus (musim kemarau) dan November-Desember (musim hujan). Sapi perah yang digunakan merupakan sapi PFH betina *multiparous milk lactation* dengan berat sekitar 450 kg.

### 4.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengamati nilai THI dan biokimia darah dari sapi PFH di musim kemarau dan musim hujan. Pengambilan data pada musim kemarau dilakukan pada bulan Juni-Agustus dan data pada musim hujan



dilakukan pada bulan November-Desember. Sapi diberi perlakuan standar yaitu sapi diberikan pakan standar dan minum secara *ad libitum*.

#### 4.4 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah

Variabel bebas : Musim hujan dan musim kemarau

Variabel terikat : Kadar glukosa darah dan laktosa

Variabel kendali : Sapi perah berupa jenis kelamin, berat badan dan umur; pakan dan minum; serta kondisi kandang

#### 4.5 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *vacutainer holder*, tabung venoject, thermometer, stetoskop, rak tabung reaksi, centrifuge (Thermoscientific Sorvall Biofuge Primo R Centrifuge), Lactoscan appendorf micropipette ukuran 10-100 µl, micropipette, kamera digital, glove, dan masker.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sapi perah peranakan Friesian Holstein, aquades, dan alkohol 70%.

#### 4.6 Prosedur Penelitian

##### 4.6.1 Aklimatisasi Hewan Coba

Hewan coba yaitu 12 ekor sapi perah peranakan *Friesien Holstein* sebelum pengambilan sampel dilakukan aklimatisasi selama tujuh hari. Tujuann aklimatisasi adalah memungkinkan hewan coba bisa beradaptasi dengan lingkungan baru. Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap

keadaan umum sapi perah. Pakan yang diberikan adalah pakan standar yaitu rumput gajah dan ransum, serta minum air secara *adlibitum*.

#### 4.6.2 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel berupa *whole blood* dilakukan dengan cara membendung discal *cervical* pada vena jugularis, setelah darah terbendung kemudian dioleskan kapas yang telah dibasahi alkohol 70% sebagai antiseptik. Jarum steril pada *vacutainer needle holder* ditusukkan dengan sudut 30° ke arah proksimal vena jugularis. Setelah itu, dimasukkan tabung *venoject* pada *vacutainer holder* hingga sampel darah masuk ke dalam tabung *venoject*. Sampel darah pada tabung *venoject* dibawa ke Rumah Sakit Hewan Pendidikan Universitas Brawijaya untuk dilakukan sentrifugasi. Setelah itu, serum yang terbentuk dipindahkan ke tabung *eppendorf* sebanyak 500  $\mu$ L. Sampling darah dilakukan pada hari ke 1, 10, dan 20. Pengambilan sampel susu dilakukan dengan mengambil susu langsung saat pemerahan.

#### 4.6.3 Penentuan Kadar Glukosa darah dan Laktosa

Penentuan kadar Glukosa darah pada sampel serum darah dilakukan dengan uji kimia darah di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Penentuan kadar laktosa dilakukan di Laboratorium Ternak Perah Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.



#### 4.7 Analisis Data

Hasil penelitian yang didapatkan yaitu data kuantitatif mengenai kadar Glukosa darah dan Laktosa pada musim kemarau dan musim hujan. Kemudian dilakukan analisis statistika dengan software *Statistical Analysis System* (SAS) versi 9.3 windows dengan metode one way ANOVA. Variabel yang diuji dikorelasikan dengan data perbedaan musim dan kondisi lingkungan yang terjadi (THD).



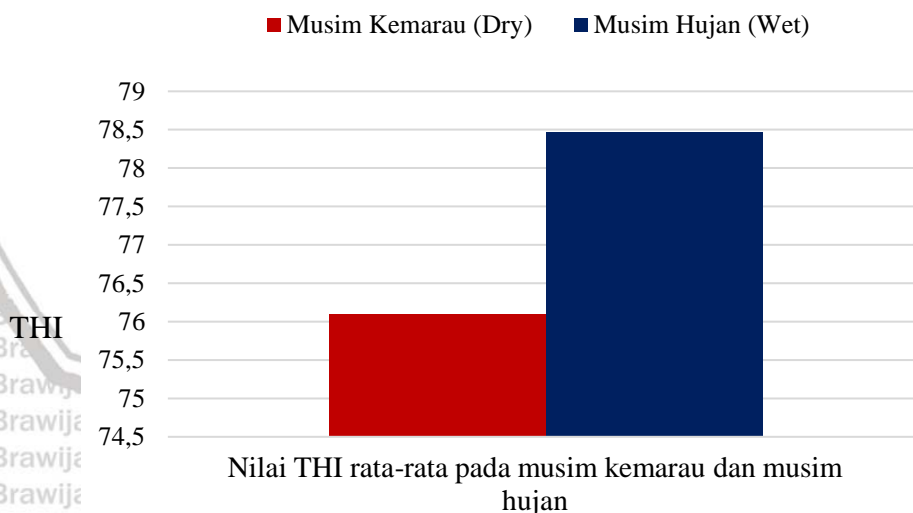
## BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Heat Stress Pada Sapi Perah

*Heat stress* merupakan kondisi stress pada sapi yang disebabkan karena temperatur atau suhu udara pada lingkungan tinggi. Hal ini dikarenakan sapi tidak mampu mengeluarkan panas secara optimal dimana panas yang dihasilkan oleh tubuh sapi lebih besar dari pada panas yang dikeluarkan oleh sapi. (Wheelock,2010)

Heat stress dapat diukur menggunakan THI atau Temperature Humidity Index.

Nilai THI yang baik untuk sapi yaitu kurang dari 72 jika nilai THI antara 72 -79 maka ternak dapat dikategorikan mengalami stress ringan, jika nilai 80-89 maka ternak dikategorikan sebagai stres sedang dan ternak dikategorikan mengaalamai stres berat apabila memiliki nilai THI sebanyak 90-97 (Nuriyasa,2015).



**Gambar 5.1** Nilai THI (*Temperature Humidity Index*)

Hasil penelitian menunjukkan hasil THI seperti pada **Gambar 5.1** didapatkan untuk rata rata THI pada musim kemarau adalah 76,1. Rata Rata THI



pada musim hujan adalah 78,46. Nilai THI normal pada sapi adalah kurang dari 72 sehingga dapat disimpulkan sapi mengalami *Heat stress* ringan dikarenakan nilai THI pada musim kemarau dan musim hujan lebih dari 72.

*Heat stres* dapat diindikasikan dengan meningkatnya frekuensi nafas tinggi dengan melebihi 80 kali/ menit. Akibatnya *heat stress* dapat menyebabkan peningkatan nafas, kenaikan suhu tubuh, penurunan nafsu makan, penurunan produksi susu, penurunan aktivitas sapi. Kondisi *Heat stres* bersifat siklik dan suhu berkisar antara 29,4 hingga 38,9 ° C. Suhu rektal dan laju respirasi meningkat selama *heat stres* (masing-masing 38,6–40,4 ° C dan 44–89 nafas / menit). *Heat stres* mengurangi asupan bahan kering sebesar 30%. Selama *heat stres* produksi susu menurun sebesar 27,6% (9,6 kg) (Wheelock, 2010).

## 5.2 Pengaruh Musim Tropis Terhadap Glukosa Darah

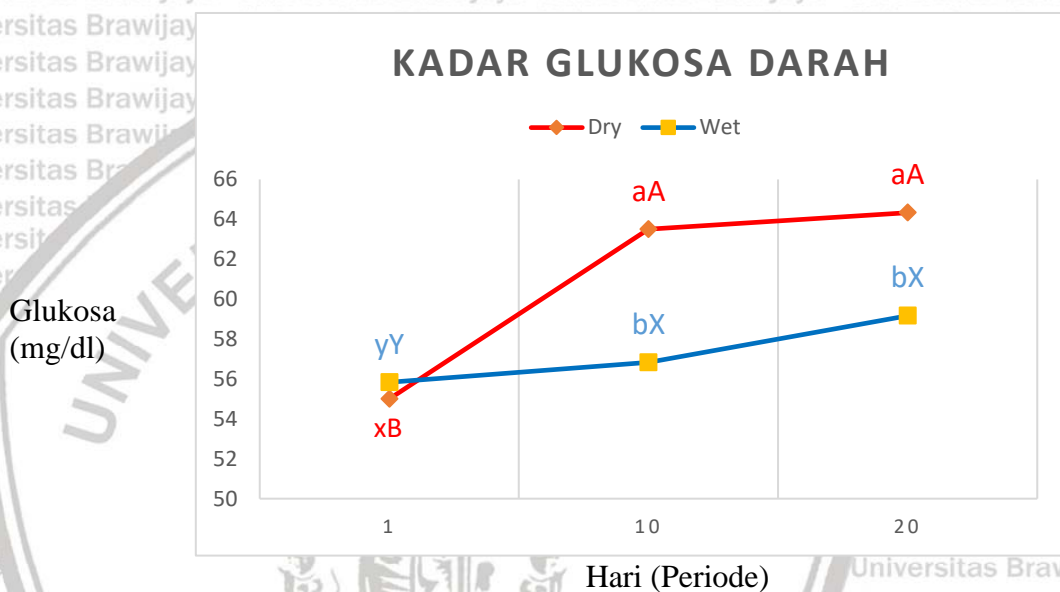
Dari hasil penelitian, didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan kadar glukosa darah kelompok hari dan kelompok. Pada **Tabel 5.1**, terlihat adanya *numerical difference* pada *p-value* kadar glukosa darah pada sapi perah.

**Tabel 5.1** Nilai *P-Value* Glukosa Darah sapi perah terhadap perbedaan musim tropis (musim kemarau dan musim hujan)

P Value Glukosa Darah		
Hari	Grup	Hari x Grup
0,0004	0,0342	0,0135

Pengaruh musim juga menyebabkan penurunan glukosa darah pada musim kemarau atau musim penghujan. Pada musim kemarau kadar glukosa darah pada hari 1,10, dan 20 adalah 55 mg/dL, 63,5 mg/dL dan 64,33 mg/dL. Pada musim

penghujan kadar glukosa darah pada hari ke 1, 10, dan 20 adalah 55,83 mg/dL, 56,83 mg/dL, 59,17 mg/dL. Kadar glukosa darah pada musim penghujan memiliki rata rata yang lebih rendah daripada pada musim kemarau. Kadar glukosa darah normal adalah 42 – 75 mg/dL. Kadar glukosa darah pada musim penghujan dan musim kemarau masih dalam rentang normal (Mair, 2016)



**Gambar 5.2** Pengaruh musim tropis terhadap kadar Glukosa Darah. Keterangan : Huruf x dan y menandakan adanya *tendencial difference* ( $0.05 < p < 0.1$ ) pada perbandingan grup. Huruf X dan Y menandakan adanya *tendencial difference* ( $0.05 < p < 0.1$ ) pada perbandingan hari. Huruf a dan b menandakan perbedaan signifikan ( $p < 0.05$ ) pada perbandingan grup. Huruf A dan B menandakan perbedaan signifikan ( $p < 0.05$ ) pada perbandingan hari.

Kadar glukosa darah pada saat kondisi heat stress dapat mengalami penurunan hal ini dikarenakan pada kondisi heat stress terjadi penuruan feed intake yang disebabkan oleh leptin dan adiponektin yang secara metabolik relevan dalam mengkoordinasikan homeostasis energi. Leptin mempengaruhi homeostasis energi dengan mengurangi *feed intake* dan dengan mengatur oksidasi asam lemak serta mengatur lipogenesis di jaringan perifer. Adiponektin mengatur perilaku makan



melalui mekanisme perifer dan sentral dan berfungsi sebagai sinyal 'kelaparan' (Morera et all,2012).

Pada saat kondisi *heat stress* adiponektin meningkatkan sensitivitas insulin di seluruh tubuh, menurunkan produksi glukosa hati, dan meningkatkan oksidasi lemak di hati dan otot, yang menyebabkan penurunan timbunan lemak secara keseluruhan. Selain efek sensitisasi insulin, adiponektin dapat mengubah metabolisme glukosa dengan merangsang sekresi insulin pankreas (Morera,2012).

Penurunan glukosa darah pada musim hujan lebih tinggi dikarenakan thi pada musim hujan lebih tinggi dibandingkan pada musim kemarau dengan ( $p= 0,0342$ ) hal ini dapat diartikan terdapat dampak signifikan antara musim kemarau dan musim hujan terhadap kadar glukosa darah.

Mekanisme dari glukoneogenesis memiliki kemiripan dengan glikolisis, akan tetapi terjadi secara terbalik. langkah pertama dalam glukoneogenesis adalah dengan mengkonversi piruvate ke asam fosfopiruvat (PEP). Untuk mengkonversi piruvate ke PEP ada beberapa langkah dan beberapa enzim diperlukan. Pyruvate carboxylase, PEP carboxykinase dan malate dehydrogenase adalah tiga enzim yang bertanggung jawab untuk konversi ini. Langkah kedua adalah konversi fruktosa-1,6-bP menjadi fruktosa-6-P dengan penggunaan enzim fruktosa-1,6-fosfatase. Konversi fruktosa-6-P ke glukosa-6-P menggunakan enzim yang sama dengan glikolisis, fosfofruktokinase. Langkah terakhir adalah konversi glukosa-6-P ke glukosa dengan enzim glukosa-6-fosfat. Enzim ini terletak di retikulum endoplasma (Wahjuni,2013)

### 5.3 Pengaruh Musim Tropis Terhadap Laktosa Susu

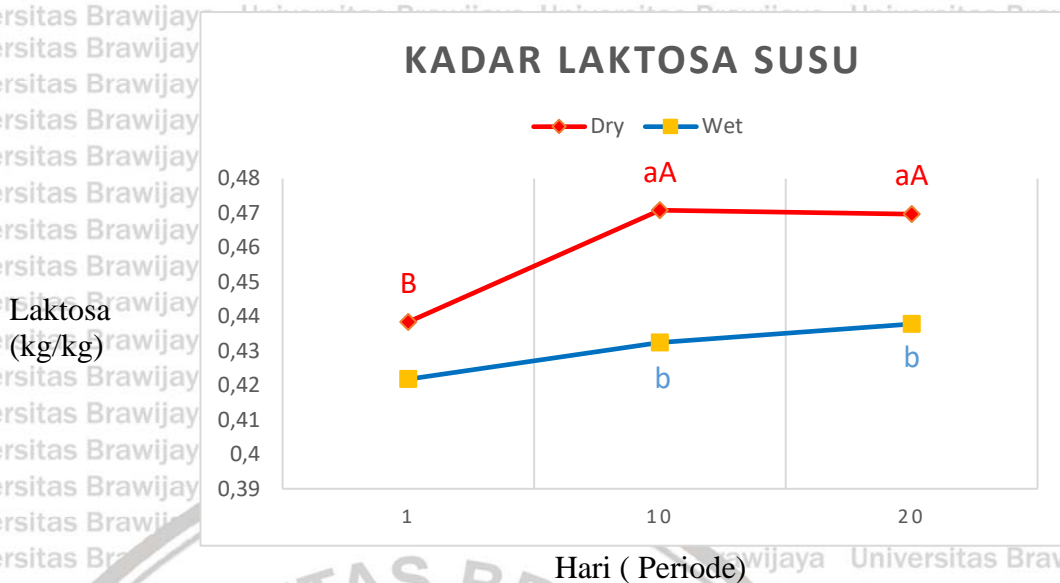
Dari hasil penelitian, didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan kadar laktosa susu kelompok hari dan kelompok. Pada **Tabel 5.3**, terlihat adanya *Significance Difference* pada *p-value* hari kadar laktosa susu pada sapi perah.

**Tabel 5.2** Nilai *P-Value* laktosa susu sapi perah terhadap perbedaan musim tropis (musim kemarau dan musim hujan)

P Value Laktosa Susu		
Hari	Grup	Hari x Grup
0,0194	0,0468	0,2236

Pengaruh musim juga menyebabkan penurunan laktosa susu pada musim kemarau atau musim penghujan. Pada musim kemarau kadar laktosa susu pada hari 1, 10, dan 20 adalah 0,4384 kg/kg, 0,4708 kg/kg dan 0,4697 kg/kg. Pada musim penghujan kadar laktosa susu pada hari ke 1, 10, dan 20 adalah 0,4218 kg/kg, 0,4324 kg/kg, 0,4378 kg/kg. Kadar laktosa normal adalah 0,3 – 0,58 kg/kg (Dewi et al, 2015). Pada musim penghujan memiliki rata rata yang lebih rendah daripada pada musim kemarau.

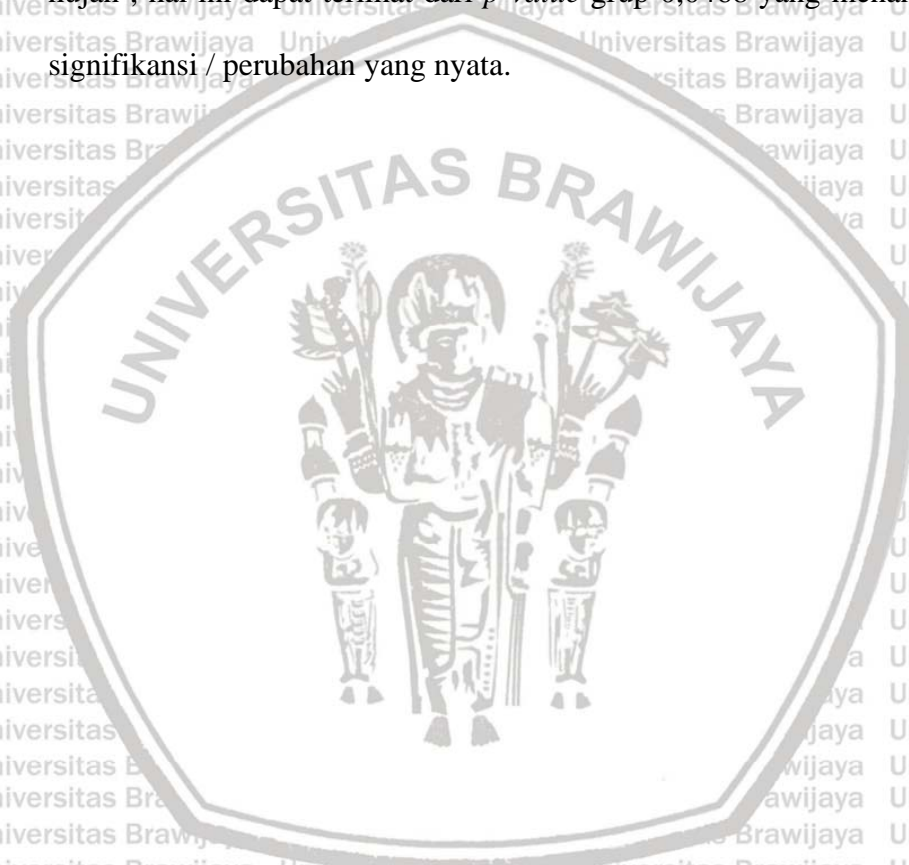




**Gambar 5.3** Pengaruh musim tropis terhadap kadar Glukosa Darah. Keterangan : Huruf a dan b menandakan perbedaan signifikan ( $p < 0.05$ ) pada perbandingan grup. Huruf A dan B menandakan perbedaan signifikan ( $p < 0.05$ ) pada perbandingan hari.

*Heat stress* dapat menurunkan laktosa susu dikarenakan perkusor utama untuk membuat laktosa susu adalah glukosa. Glukosa sendiri tidak hanya digunakan dalam pembentukan laktosa susu akan tetapi juga digunakan dalam pembentukan energi. Energi dapat didapatkan dari glukosa dari proses glikolisis dimana terdapat pemecahan glukosa menjadi ATP. ATP inilah yang nantinya akan digunakan dalam pembentukan energi dari tubuh. Glukosa darah dalam kondisi *heat stress* menurun karena terjadi penurunan *feed intake*. Penurunan glukosa dapat menyebabkan penurunan kadar laktosa dalam susu. Kelenjar mammae kekurangan enzim glukosa-6-fosfatase, oleh karena itu tidak dapat mensintesis glukosa sendiri dari prekursor lain. Jadi, jaringan mammae bergantung pada suplai glukosa darah untuk sintesis susu dimana 72 g glukosa dibutuhkan untuk menghasilkan satu kilogram susu. Selain

sintesis, glukosa juga memiliki pengaruh yang menonjol terhadap viabilitas dan proliferasi sel mamary yang menunjukkan hubungan yang sangat erat antara glukosa darah dan pengaturan laktosa (abbas et all. 2020) musim hujan dapat menyebabkan laktosa susu lebih rendah dibandingkan pada musim kemarau dikarenakan *heat stress* pada musim kemarau lebih rendah daripada pada musim hujan , hal ini dapat terlihat dari *p-value* grup 0,0468 yang menandakan terdapat signifikansi / perubahan yang nyata.





## BAB 6 PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perbedaan musim mempengaruhi kadar glukosa darah pada sapi perah, sapi perah pada musim hujan memiliki kadar glukosa darah lebih rendah daripada sapi perah pada musim kemarau.
2. Perbedaan musim mempengaruhi kadar laktosa pada sapi perah, sapi perah pada musim hujan memiliki kadar laktosa lebih rendah daripada sapi perah pada musim kemarau.

### 6.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek dari perubahan musim untuk mengkonfirmasi bahwa musim hujan menyebabkan penurunan lebih tinggi pada kadar glukosa darah dan penurunan kadar laktosa dibanding musim kemarau.

## Daftar Pustaka

Abbas, zaheer, Abdul Sammad , Lirong Hu , Hao Fang , Qing Xu , and Yachun Wan. 2020. Glucose Metabolism and Dynamics of Facilitative Glucose Transporters (GLUTs) Under the Influence of Heat Stress in Dairy Cattle. *Journal Metabolite*

Aditya, Siska.2020. Wireless Sensor Halter Reveals A Higher Drinking Time Activity Of Mid Lactating Dairy Cattle During Wet Season Of Tropical Zone . Faculty of Veterinary Medicine, Brawijaya University. *Veterinary Practitioner Vol. 21 No. 2 (Suppl. 1)*

Al-amin, Ahmad Fauzy. 2017. *Faktor Faktor yang Mempengaruhi Calving Interval Sapi Perah pada Peternakan Rakyat di Beberapa Kabupaten/Kota Provinsi Lampung*. Bandar Lampung : Universitas Lampung.

Alfian, Rizki. 2918. Identifikasi Termal Humidity Index (THI) Lanskap Jalan Soekarno Hatta Kota Malang, Jawa Timur. *p-issn 2621-2048/e-issn 2621-2056*

Andini.Shahskia.2017. *Tinjauan Aspek Mikroklimat dan Respon Fisiologis Ternak di Balai Pengembangan Ternak Sapi Perah dan Hijauan Ternak Sapi Perah dan Hijauan Pakan Ternak Cikole Jawa Barat*. Semarang :Undip

Buffington, D. E, A. Collazo Arocho, G. H. Canton, D. Pitt, W.W. Thatcher, R.J. Collier. 1981. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. *Transactions of the ASAE*, 24(3), pp. 711-714.

Dewi, Fajar Kartika and SANTOSO, Sri Agus Bambang and SAMBODHO, Priyo .2015. *Tampilan Produksi, Kadar Laktosa dan Berat Jenis Susu Sapi Perah yang Disuplementasi Natrium Glutamat dalam Pakan*. Undergraduate thesis, Fakultas Peternakan & Pertanian Undip.

Mariana, Elmy, Cece Sumantri, Dewi Apri Astuti, Anneke Anggraeni, Asep Gunawan. 2019. Mikroklimat, Termoregulasi dan Produktivitas Sapi Perah Friesians Holstein pada Ketinggian Tempat Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. p-ISSN: 2406-7489 e-ISSN: 2406-9337



Mair, B., M. Drillich, D. Klein-Jöbstl, P. Kanz, S. Borchardt, L. Meyer, I. Schwendenwein, M. Iwersen. 2016. Glucose Concentration in Capillary Blood of Dairy Cows Obtained by a Minimally Invasive Lancet Technique and Determined with Three Different Hand-Held Devices. *Journal BMC Veterinary Research* PMID: PMC4765023

Morera, Patrizia, Loredana Basirico, Kenji Hosoda, and Umberto Bernabucci. 2012. Chronic Heat Stress Up-Regulates Leptin and Adiponectin Secretion and Expression and Improves Leptin, Adiponectin and Insulin Sensitivity in Mice. *Journal of Molecular Endocrinology*

N. Suwarno dan A. Mushawwir. 2019. Model Prediksi Metabolit Melalui Jalur Glikogenolisis Berdasarkan Fluktuasi Mikroklimat Lingkungan Kandang Sapi Perah. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan* pISSN 2355-0732, eISSN 2716-2222

Nuriyasa, IM. 2015. Indeks Kelembapan Suhu dan Respon Fisiologi Sapi Bali yang dipelihara Sera Feed Lot Pada Ketinggian Berbeda. ISSN : 0853-8999 VOLUME 18 NOMOR 1 TAHUN 2015

Prasini, Anak Agung Istri Budi. 2018. *Gambaran Kadar Glukosa Darah Pada Serum dan Plasma Natrium Flourida (NaF)*. Diploma thesis, jurusan Analisis Kesehatan.

Prastwi, Iccha Pradipta. 2016. *Evaluasi Kejadian Mastitis Subklinis Berdasarkan Aplikasi Celup Puting Setelah Pemerahan Pada Sapi Perah di Kabupaten Bogor*. Bogor : IPB.

Saiya, Heny Vensye. 2014. Respon Fisiologis Sapi Bali Terhadap Perubahan Cuaca di Kabupaten Merauke Papua. *Agricola*, Vol 4 (1), Maret 2014, 22-32

Setiawan, Tribudi Jefry. 2016. *Perbandingan Kasus Mastitis Pada Kasus Sapi Perah Friesian Holstein yang diperah Secara Manual dan diperah Menggunakan Mesin Perah*. Surabaya : Unair.

Sudrajat, Pita dan Adiarto. 2011. *Pengaruh Stres Panas Terhadap Peforma Produksi Susu Sapi Friesian Holstein di Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul Sapi Perah Baturraden*. Yogyakarta : UGM

Wahjuni, Sri. 2013. *Metabolisme Biokimia*. Denpasar : Udayana

Wheelock, J.B. 2010. Effects of heat stress on energetic metabolism in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 93 :644-655







**Lampiran 1. Analisis Statistika Kadar Glukosa Darah Menggunakan Statistical Analysis System (SAS) versi 9.3 windows**

Effect	Pr>F
Day	0,0004
Group	0,0342
Day x Group	0,0135

Effect	Day	Group	Estimate	Standard Error Means	Pr >  t
Day x Group	1	Dry	55,0000	1,4715	<.0001
Day x Group	1	Wet	55,8333	1,4715	<.0001
Day x Group	10	Dry	63,5000	1,4715	<.0001
Day x Group	10	Wet	56,8333	1,4715	<.0001
Day x Group	20	Dry	64,3333	1,4715	<.0001
Day x Group	20	Wet	59,1667	1,4715	<.0001

Effect	Day	Group	Day	Group	Pr >  t
day*group	1	dry	1	wet	0,06923
day*group	1	dry	10	dry	<.0001
day*group	1	dry	10	wet	0,3869
day*group	1	dry	20	dry	<.0001
day*group	1	dry	20	wet	0,0565
day*group	1	wet	10	dry	0,0011
day*group	1	wet	10	wet	0,544
day*group	1	wet	20	dry	0,0004



**Keterangan :**

 : *Significance Difference* ( $p < 0.05$ )

 : *Tendencial Difference* ( $0.05 < p < 0.1$ )

**Lampiran 2. Analisis Statistika Kadar Laktosa Susu Menggunakan *Statistical Analysis System (SAS)* versi 9.3 windows**

Effect	Pr>F
Day	0,0194
Group	0,0468
Day x Group	0,2236

Effect	Day	Group	Estimate	Standard Error Means	Pr >  t
Day x Group	1	Dry	0,4384	0,01239	<.0001
Day x Group	1	Wet	0,4218	0,01239	<.0001
Day x Group	10	Dry	0,4708	0,01239	<.0001
Day x Group	10	Wet	0,4324	0,01239	<.0001
Day x Group	20	Dry	0,4697	0,01239	<.0001
Day x Group	20	Wet	0,4378	0,01239	<.0001

Effect	Day	Group	Day	Group	Pr >  t
day*group	1	dry	1	wet	0,3136
day*group	1	dry	10	dry	0,0044
day*group	1	dry	10	wet	0,7124
day*group	1	dry	20	dry	0,0162
day*group	1	dry	20	wet	0,9693
day*group	1	wet	10	dry	0,0038
day*group	1	wet	10	wet	0,1659
day*group	1	wet	20	dry	0,0045



day*group	1	wet	20	wet	0,1174
day*group	10	dry	10	wet	0,0174
day*group	10	dry	20	dry	0,8818
day*group	10	dry	20	wet	0,0366
day*group	10	wet	20	dry	0,0204
day*group	10	wet	20	wet	0,4737
day*group	20	dry	20	wet	0,0424

Keterangan :

: Significance Difference ( $p < 0.05$ )

: Tendencial Difference ( $0.05 < p < 0.1$ )

